

## **АППАРАТУРА И МЕТОДИКА ДИСТАНЦИОННОГО БЕСКОНТАКТНОГО ИЗМЕРЕНИЯ РАДИАЦИОННЫХ ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ**

*Шайко-Шайковский А. Г., д.т.н., проф.<sup>1</sup>; Белов М. Е., с.н.с.<sup>1</sup>;  
Олексюк И. С., к.м.н., доц.<sup>2</sup>; Василев В. В.<sup>3</sup>; Леник Д. К.<sup>3</sup>; Шваб Н. Н.<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Черновицкий национальный университет им. Юрия Федьковича,  
г. Черновцы, Украина; <sup>2</sup>Буковинский государственный медицинский  
университет, г. Черновцы, Украина*

*<sup>3</sup>Черновицкая областная клиническая больница, г. Черновцы, Украина*

Одной из важнейших задач диагностики состояния человека является измерение температуры и радиационных потоков с поверхности объекта. Полученная таким образом в результате исследований информация, позволяет качественно и количественно оценить параметры функции организма, установить возможные нарушения и отклонения от нормальных значений параметров [1].

С этой целью разработан, сконструирован и создан специализированный информационно-диагностический комплекс, работа которого базируется на использовании метода динамической теплотрии, бесконтактного дистанционного наблюдения изменения теплового излучения.

Информация считывается специальной головкой на анизотропных кристаллических полупроводниках и накапливается на специальной кассете. После обработки по специально разработанной программе, в процессоре устройства, результаты для анализа выдаются в виде таблиц, графиков на экран монитора или на бумажном носителе с помощью принтера или плоттера.

Программное обеспечение комплекса позволяет проводить накопление информации, осуществлять её сравнение с полученными ранее результатами измерений.

Комплекс успешно прошёл медицинские и промышленные испытания.

Применение новой элементной базы и микропроцессора позволило изменить методику регистрации и обработки полученной информации, оперировать усредненным, за определенный промежуток времени, тепловым сигналом, устранить тепловой дрейф как самого ИК - приемника так и дрейф прибора, ввести автоматический выбор предела измерения по уровню сигнала. Новое программное обеспечение позволило разделить процесс считывания информации, ее аналитической обработки. Эти функции закреплены за измерительной головкой, а обработка измерений производится по определенной методике в любом компьютерном устройстве оснащенном соответствующей программой.

Макетний образец прибора, по результатам испытаний обеспечивает измерение энергетической освещенности в диапазоне 10 - 20000 Вт /м<sup>2</sup> с точностью не хуже  $\pm 6\%$  при нормальных условиях. При этом напряжение питания 9В и ток потребления не более 100mA, что обеспечивает непрерывную работу в течении 8 часов.

В табл.1 представлены основные технические характеристики разработанной измерительной аппаратуры.

Таблица 1.

Технические характеристики информационно-измерительной аппаратуры

Параметр	Единицы измерения	Значение
Приёмник ИК излучения, неохлаждаемый, на основе анизотропных термоэлементов, разрешение не хуже	В/Вт	0,2 – 0,4
Цена деления цифровой шкалы, не хуже	°С	0,05
Температура исследуемого объекта	°С	20 - 42
Время одной экспозиции	сек	1
Время выхода на режим, не более	мин	30
Время непрерывной работы, не менее	час	8
Температура окружающей среды	°С	10 - 35
Относительная влажность воздуха при 25°С, не более	%	80

Разработанная аппаратура и методика её использования предназначены для инструментального обеспечения метода динамической теплотрии бесконтактным способом с каждой точки на исследуемом объекте.

Основными преимуществами комплекса являются:

Высокая чувствительность: минимально регистрируемая разность температур: 0,05°С, возможность одновременной оценки функционального состояния различных систем и областей исследуемого объекта.

На рисунках 1, 2 представлен общий вид прибора в сборе (рис. 2), а также – корпус со снятой крышкой.



Рисунок 1. Чувствительная головка прибора со снятой крышкой



Рисунок 2. Головка прибора в момент снятия показаний

Измерения радиационных потоков с достаточно высокой точностью до  $0,05^\circ \text{C}$ , позволяет точно и оперативно контролировать производственные и технологические процессы на современных промышленных предприятиях, анализировать качество и состояние оборудования, выпускаемой продукции.

Современные ультразвуковые и томографические приборы регистрируют только уже проявившиеся изменения в органах и тканях, использование разработанной аппаратуры позволяет ещё на ранних стадиях выявлять изменения и нарушения функций работы организма.

#### **Перечень источников**

1. Калугин В.А. Способ динамической теплотметрии / В.А. Калугин, А.И. Гоженко, В.С. Ветошников, М.Е. Белов // Медицинская техника. — 1989 — №4, Москва.: Медицина.— С.44.

2. Белов М.Е., Ветошников В.С., Гоженко А.И. и др. А.С. СССР, № 1261621, Открытия и изобретения. — 1986.-№37.

3. Калугін В.О. Динамічна радіаційна теплотметрія. Можливості і перспективи / В.О. Калугін, В.П. Пішак — Чернівці, — Прут. — 2009. — 244с.

#### **Аннотация**

Рассмотрена аппаратура и методика измерений, использующая чувствительный элемент на анизотропных полупроводниковых кристаллах для дистанционного бесконтактного измерения радиационных тепловых потоков биологических и промышленных объектов в статическом и динамическом режимах.

Ключевые слова: бесконтактные измерения, аппаратура, радиационные потоки.

#### **Анотація**

Розглянута апаратура та методика вимірів, що використовує чутливий елемент на напівпровідникових кристалах для дистанційного безконтактного вимірювання радіаційних теплових потоків біологічних та промислових об'єктів у статичному та динамічному режимах.

Ключові слова: безконтактні вимірювання, апаратура, радіаційні потоки

#### **Abstract**

The instrumentation and measurement technique using the sensor on the anisotropic semiconductor crystals for remote non-contact measurement of radiation heat fluxes of biological and industrial objects in static and dynamic modes are considered.

Keywords: non-contact measurement, instrumentation, radiation fluxes.